



Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana
Jl. Diponegoro 52-60 SALATIGA 50711 - Telp. 0298-321212 ext 354
email: jurnal.agric@adm.uksw.edu, website: ejournal.uksw.edu/agric

Terakreditasi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi berdasarkan SK No 21/E/KPT/2018

KEKERABATAN CABAI HIAS BERDASARKAN MORFOLOGI BUAH DAN PENANDA MOLEKULER PRIMER OPA-12 RAPD-PCR

PHYLOGENETIC OF ORNAMENTED CHILLI BASED ON THE FRUIT MORPHOLOGY AND MOLECULAR MARKER USING OPA-12 PRIMER

Rejeki Siti Ferniah*, Endang Kusdiyantini, Nurhayati

Laboratorium Bioteknologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika,
Universitas Diponegoro Semarang, Jl. Prof. Sudharto, S.H., Tembalang Semarang 50275

*Email korespondensi: ferniah_mikro@yahoo.com

Diterima 10 April 2018, disetujui 7 Mei 2018

ABSTRACT

*There are many varieties of ornamental chilli that may differ from their ancestor and cause genetic variability. This research aims to determine the relationship of ornamental chillies in Indonesia based on their fruit morphology and RAPD-PCR. Morphological was analysed by description method, while molecular was analysed by RAPD-PCR using OPA-12 primer. Result showed that Katty, Naga Morich, Big Black Mama, and Yellow Primo were *Capsicum chinense* based on their morphology and RAPD-PCR using OPA-12 primer.*

Keywords: *ornamental chilli, RAPD-PCR, Capsicum chinense*

ABSTRAK

Keragaman genetik cabai hias mengakibatkan banyaknya varietas cabai dengan morfologi yang mungkin berbeda dari spesies tetuanya. Penelitian ini bertujuan mengetahui kekerabatan beberapa jenis cabai hias di Indonesia berdasarkan morfologi buah dan hasil analisis molekuler RAPD-PCR. Analisis morfologi dilakukan dengan metode deskripsi, sedangkan analisis molekuler dilakukan dengan metode RAPD-PCR menggunakan primer OPA-12. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cabai Katty, Naga Morich, Big Black Mama, dan Yellow Primo berdasarkan morfologi buah maupun RAPD-PCR menggunakan primer OPA-12 adalah jenis cabai gendot (*Capsicum chinense*).

Kata kunci: *cabai hias, RAPD-PCR, Capsicum chinense*

PENDAHULUAN

Tanaman cabai adalah tanaman asal Amerika Selatan yang ditemukan sekitar tahun 7.500 SM. Sekitar 25 tipe liar tanaman ini dikelompokkan dalam satu genus *Capsicum*. Adanya domestikasi membagi genus ini menjadi lima spesies, yaitu *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. pubescens*, dan *C. baccatum* (Perry *et al.*, 2007). Davenport (1970; dalam Walsh & Hoot, 2001) menemukan bahwa lima spesies hasil domestikasi tersebut berasal dari satu nenek moyang, yaitu *C. frutescens*. Berbeda dengan Davenport, Heiser (1971; dalam Walsh & Hoot, 2001) melalui studi persilangan menduga bahwa masing-masing spesies hasil domestikasi memiliki tetua tipe liar masing-masing. Eshbaugh (1983) menganalisis berdasarkan morfologi bunga, yaitu kelompok berbunga putih adalah *C. annuum*, kelompok berbunga putih kekuningan adalah *C. baccatum*, dan kelompok berbunga ungu adalah *C. eximium*. Walsh & Hoot (2001) menganalisis hubungan kekerabatan cabai berdasarkan kesamaan gen kloroplas menunjukkan bahwa dari 5 spesies domestikasi utama, *C. annuum* dekat hubungan kekerabatannya dengan *C. frutescens* dan *C. chinense*, sedangkan *C. baccatum* dan *C. pubescens* berada pada kelompok yang berbeda dari 3 spesies sebelumnya. Perkembangan penelitian menunjukkan bahwa penentuan diversitas tanaman cabai dapat ditentukan berdasarkan buahnya (Bosland and Votava, 2012; Albrecht *et al.*, 2012).

Spesies cabai yang dibudidayakan secara komersial di Indonesia pada umumnya adalah *C. annuum* atau cabai besar dan *C. frutescens* atau cabai rawit. Spesies *C. chinense* dan *C. pubescens* hanya dijumpai di beberapa daerah tertentu atau ditanam sebagai kegemaran. Cabai

besar dibedakan menjadi beberapa varietas berdasarkan ciri-ciri buahnya, antara lain *C. annuum* varietas *longum* dengan bentuk buah lonjong berujung meruncing dan varietas *grossum* yang berbentuk seperti bel atau lonceng dengan pangkal tertekan ke dalam (Djarwaningsih (2005).

Kegemaran mengoleksi tanaman hias dan terbukanya pasar bebas di Asia menyebabkan banyak introduksi tanaman hias ke Indonesia, termasuk juga tanaman cabai. Beraneka nama tanaman cabai hias ditawarkan secara daring dengan memamerkan bentuk dan warna buah yang beraneka ragam. Sayangnya keragaman genetik cabai hias ini luput dari perhatian para hobiis, padahal mengetahui keragaman genetik suatu tanaman dapat menjadi dasar untuk pengembangan varietas melalui persilangan tanaman. Melalui penelitian ini akan diketahui kekerabatan beberapa jenis cabai hias di Indonesia berdasarkan morfologi buah dan hasil analisis molekuler RAPD-PCR. Penentuan karakter secara morfologi dan molekuler diperlukan untuk mengembangkan langkah konservasi dan pemuliaan tanaman (Hill *et al.*, 2013). Penggunaan marka RAPD dalam penentuan kultivar tanaman akan menguntungkan industri benih karena dapat meningkatkan efisiensi identifikasi kultivar dan menurunkan biaya (Horejsi dan Staub, 1998). Hasil penelitian bermanfaat dalam pengelompokan plasma nutfah cabai dan membantu menentukan persilangan antarspesies atau antarvarietas sehingga melahirkan keragaman genetik yang lebih luas.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Benih cabai hias diperoleh secara daring, meliputi cabai hias Katty (K), Naga Morich

(Nm), Big Black Mama (Bbm), dan Yellow Primo (Yp). Sebagai pembanding digunakan buah cabai merah besar (*C. annuum*) kultivar Lembang-1 (L1), cabai rawit putih (*C. frutescens*)(Rp), dan cabai gendot (*C. chinense*)(Gt). Kit isolasi DNA genom tanaman menggunakan Wizard Plant Genomic Isolation Kit (Promega). Reaksi *polymerase chain reaction* (PCR) menggunakan GoTaq Green PCR Kit (Promega). Primer OPA-12 (Promega) digunakan untuk RAPD-PCR.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro serta di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro. Alat utama yang digunakan adalah mesin *thermocycler* PCR (BioRad).

Cara Kerja

Buah cabai diperoleh secara daring, merupakan 4 varian buah yang berbeda bentuk dan warna. Pengamatan morfologi buah menggunakan metode deskripsi berdasarkan IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute; 1995). Parameter yang diamati adalah bentuk, warna, dan permukaan buah.

1. Bentuk buah: memanjang (1), membulat (2), segitiga (3), tidak beraturan (4), kotak (5).
2. Permukaan buah: halus (1), semi-keriting (2), keriting (3).

3. Warna buah muda: putih (1), hijau (3), orange (4), ungu muda (5).
4. Warna buah matang: putih (1), orange (4), merah (6), ungu (10).

Analisis molekuler dilakukan dengan teknik *Random Amplified Polymorphism DNA* (RAPD-PCR) menggunakan primer OPA-12 dengan bahan DNA genom. Amplifikasi dilakukan menggunakan kit *Go taq green PCR mastermix* (Promega). Primer yang digunakan adalah OPA 12 (5' TCGGCGATAG 3'). Program amplifikasi diatur meliputi suhu 95°C 3 menit untuk denaturasi awal, dilanjutkan dengan 35 siklus yang terdiri dari 95°C 10 detik denaturasi, 40°C 10 detik penempelan primer, dan 72°C 10 detik pemanjangan, serta 1 siklus pemanjangan akhir 72°C 5 menit. Analisis produk PCR dilakukan dengan visualisasi DNA menggunakan elektroforesis gel agarosa 2%. Hasil RAPD-PCR dianalisis menggunakan perangkat lunak NT-SYS untuk menentukan persentase polimorfisme. Analisis hubungan kekerabatan dilakukan dengan perangkat lunak MEGA 5.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cabai Katty, Naga Morich, Big Black Mama, dan Yellow Primo memiliki morfologi buah dengan beberapa persamaan dan perbedaan. Deskripsi morfologi buah cabai hias ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Deskripsi morfologi buah cabai hias

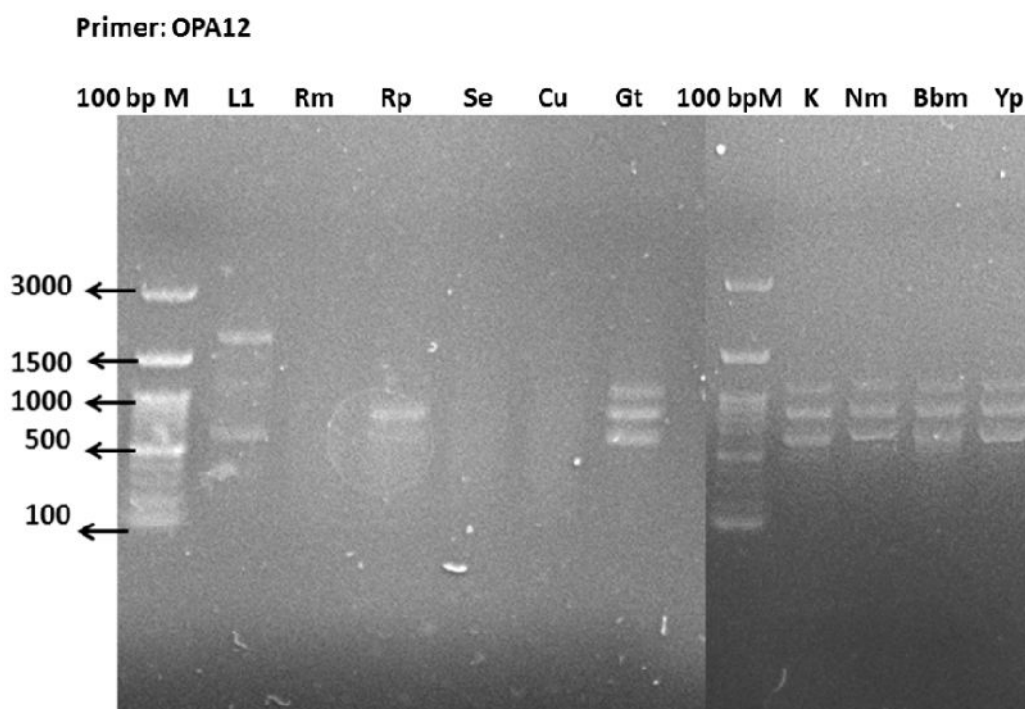
No	Karakter	Morfologi buah						
		Li	Rp	Gt	K	Nm	Bbm	Yp
1	Bentuk buah	Memanjang	Memanjang	Segitiga	Kotak	Segitiga	Segitiga	Membulat
2	Permukaan buah	Semi-keriting	Semi-keriting	Semi-keriting	Halus	Keriting	Keriting	Semi-keriting
3	Warna buah muda	Hijau	Putih	Hijau	Hijau	Hijau	Oranye	Putih
4	Warna buah matang	Merah	Putih	Merah	Merah	Merah	Merah kehitaman	Kuning orange

Berdasarkan morfologi buahnya, tidak ada satu cabai hias pun yang sama persis, baik secara keseluruhan maupun dilihat dari tiap parameter. Morfologi tiap buah cabai hias tidak sama persis pula dengan salah satu cabai pembanding, yaitu cabai merah besar, cabai rawit putih, maupun cabai gendot. Hal ini menunjukkan keragaman morfologi pada buah cabai hias cukup tinggi sehingga sulit menentukan pengelompokan cabai hias secara morfologi.

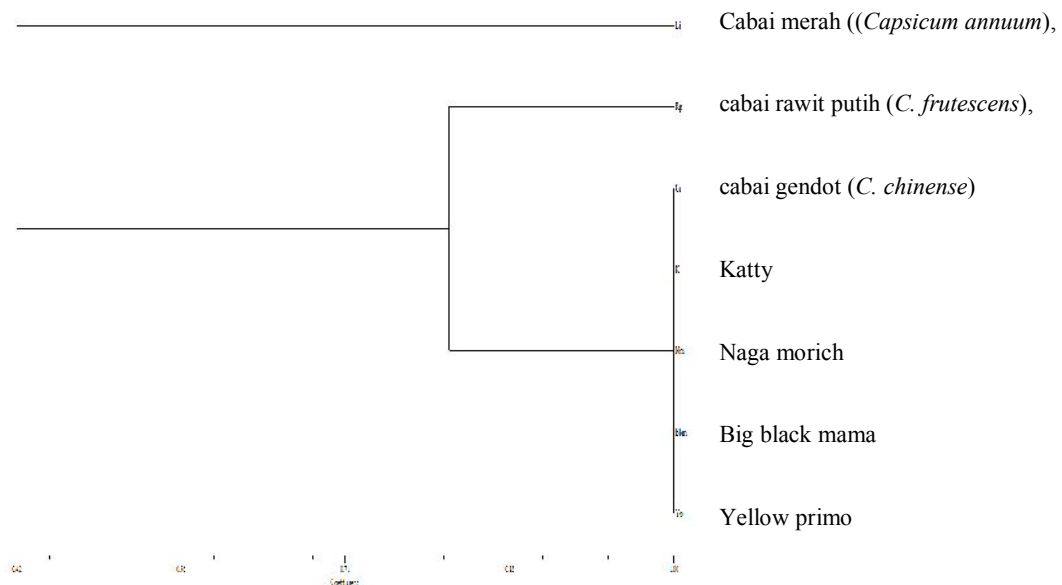
Pengelompokan dan penentuan kekerabatan cabai hias dicoba menggunakan teknik RAPD-PCR menggunakan primer OPA-12. Primer ini dapat digunakan dalam penentuan spesies cabai *C. chinense*, *C. annuum*, *C. frutescens*, dan *C. baccatum* (Sikora & Nowaczyk, 2014). Hasil RAPD-PCR menggunakan primer OPA-12 ditunjukkan pada Gambar 1.

Hasil RAPD menunjukkan bahwa cabai Katty, Naga Morich, Big Black Mama, dan Yellow Primo mempunyai pola-pita DNA yang polimorfik dengan *C. annuum* dan *C. frutescens* namun monomorfik dengan *C. chinense*. Hasil ini menunjukkan bahwa keempat cabai hias berdasarkan RAPD-PCR menggunakan primer OPA-12 merupakan satu spesies dengan cabai gendot (*C. chinense*).

Primer OPA-12 dalam penelitian ini dapat menunjukkan polimorfisme sampai dengan tingkat spesies, mendukung hasil penelitian Sikora & Nowaczyk (2014) yang menunjukkan bahwa primer OPA-12 dapat menjadi marka molekuler pengelompokan cabai di tingkat spesies. OPA-12 belum dapat menunjukkan polimorfisme di antara keempat macam cabai hias, sehingga untuk penentuan di bawah spesies perlu dikembangkan penggunaan marka



Gambar 1 RAPD-PCR cabai hias Indonesia menggunakan primer OPA-12. M: *marker* 100 bp, L1: cabai merah (*Capsicum annuum*), Rp: cabai rawit putih (*C. frutescens*), Gt: cabai gendot (*C. chinense*), cabai hias K: Katty, Nm: Naga morich, Bbm: Big black mama, Yp: Yellow primo



Gambar 2 Kekerabatan cabai hias berdasarkan RAPD-PCR menggunakan primer OPA-12

molekuler dengan primer lainnya. Penentuan kekerabatan cabai hias berdasarkan RAPD-PCR dengan primer OPA-12 ditunjukkan pada Gambar 2. Cabai hias Katty, Naga morich, Big Black Mama, dan Yellow Primo berada dalam satu kelompok dengan cabai gendot.

Informasi hubungan genetik antara individu inter dan intra spesies mempunyai kegunaan penting bagi perbaikan tanaman. Pendugaan hubungan genetik dalam program pemuliaan tanaman sangat berguna untuk mengelola plasma nutfah, identifikasi kultivar, dan membantu seleksi tetua untuk persilangan (Thorman *et al.*, 1994). Jika keempat cabai hias masih berada dalam satu spesies, maka persilangan antara cabai-cabai hias tersebut kemungkinan dapat dilakukan dan menghasilkan keturunan.

KESIMPULAN

Cabai hias Katty, Naga Morich, Big Black Mama, dan Yellow Primo mempunyai kekerabatan sangat dekat yaitu berada dalam satu spesies *Capsicum chinense* (cabai gendot).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan sebagian dari penelitian yang dibiayai oleh DIPAFakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Nomor: 7825/UN7.P2/KU/2016 tanggal 30 Desember 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Djarwatiningsih, T. 2005. *Capsicum spp.: Asal, Persebaran dan Nilai Ekonomi*. Biodiversitas. 6 : 292 – 296.
- Horejsi, T. and J.E. Staub. 1998. *Genetic variation in cucumber (Cucumis sativus L) as assessed by random amplified polymorphic DNA*. Abstrak TEKTRAN. Washington D.C.: United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, USA.
- Perry, L., Dickau, R., Zarrillo, S., Holst, I., Pearsall, D.M., Piperno, D.R., Berman, M.J., Cooke, R.J., Rademaker, K., Ranere, A.J., Raymond, J.S., Sandweiss, D.H., Scaramelli, F., Tarble,

- K., and Zeidler, J.A. 2007. *Starch Fossils and the Domestication and Dispersal of Chili Peppers (Capsicum spp. L.) in the Americas*. *Science* 315: 986-988.
- Sikora, B. and Nowaczyk. 2014. *Application of RAPD Technique for Identification of Interspecific Hybrids from Genus Capsicum*. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 13(1): 155-166.
- Thorman, C.E., M.E. Ferreira, L.E.A. Camargo, J.G. Tivang, and T.C. Osborn. 1994. *Comparison of RFLP and RAPD markers to estimating genetic relationship within and among cruciferous species*. *Theoretical and Applied Genetic* 88: 973-980.
- Walsh, B.M. and Hoot, S.B. 2001. *Phylogenetic Relationships of Capsicum (Solanaceae) Using DNA Sequences From Two Noncoding Regions: The Chloroplast Atpb-Rbcl Spacer Region And Nuclear waxy Introns*. *International Journal of Plant Science* 162: 1409-1418.
- Waugh, R. and W. Powell. 1992. *Using RAPD markers for crop improvement*. *TIBTECH*. 10: 186-191.
